



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104180132 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201410419445. 3

(22) 申请日 2014. 08. 22

(71) 申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号

申请人 北京建筑大学

(72) 发明人 汪苏 贺京杰 苗新刚

(74) 专利代理机构 北京永创新实专利事务所

11121

代理人 周长琪

(51) Int. Cl.

F16M 11/04 (2006. 01)

F16M 11/42 (2006. 01)

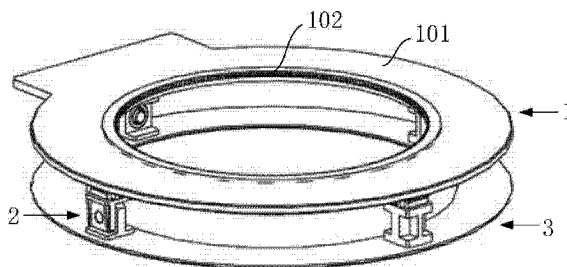
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种自适应旋转平台机构

(57) 摘要

本发明公开一种自适应旋转平台机构,包括上层平台、中层支撑机构与底层基板;上层平台下表面采用以吊装方式安装环形导轨,即导轨在上,导轨滑块在下;导轨滑块通过中层支撑机构与底层基板相连。中层支撑机构具有两个实心支撑体,保证上层平台的支撑刚度;另两个支撑体采用关节轴承结构,实现在上层平台运动过程中的自适应调节。本发明的优点为:容差能力增大,允许支撑体高度上 $\pm 2\text{mm}$ 的误差,圆周位置上分布的误差,允许较大的弧形导轨的制造误差以及弧形导轨拼接安装时的圆度误差,保证旋转运动流畅,同时不影响使用精度。



1. 一种自适应旋转平台机构,其特征在于:包括上层平台、中层支撑机构与底层基板;
所述上层平台包括旋转平台、环形导轨与导轨滑块;其中,旋转平台下表面周向上同轴安装有环形导轨,环形导轨上安装有四个导轨滑块;

所述底层基板与上层平台间通过平台支撑机构相连;平台支撑机构由四个支撑体构成;四个支撑体呈圆周均匀设置,且相对的两个支撑体中,一个采用实心结构,底面固定安装在底层基板上;另一个采用关节轴承结构,包括关节轴承、轴承座、关节轴与连接件;关节轴承安装在轴承座内,关节轴安装在关节轴承内;关节轴一端与连接件固连;轴承座底面固定安装在底层基板上;

上述四个支撑体分别与上层平台中四个导轨滑块固定连接;其中,实心结构支撑体顶面与导轨滑块底面固连;关节轴承结构的支撑体中连接件与导轨滑块底面固连;且在关节轴处水平时,关节轴轴线沿环形导轨径向设置。

2. 如权利要求1所述一种自适应旋转平台机构,其特征在于:所述旋转平台上安装有环形齿条,由驱动电机通过齿轮与环形齿条配合驱动旋转平台转动。

3. 如权利要求2所述一种自适应旋转平台机构,其特征在于:所述旋转平台为环形结构,内圆周上设计有台阶安装面;环形齿条与台阶安装面配合固定,且使环形齿条顶面低于旋转平台上表面。

4. 如权利要求1所述一种自适应旋转平台机构,其特征在于:所述环形轨道由 n 根弧形导轨拼接而成, $n \geq 4$ 。

5. 如权利要求4所述一种自适应旋转平台机构,其特征在于:所述弧形导轨通过旋转平台底面上设计的环形凸台配合定位。

一种自适应旋转平台机构

技术领域

[0001] 本发明属于机械机构设计领域,涉及一种旋转平台机构,可实现单自由度转动,同时容差能力增大,在具有安装误差时,仍可保证旋转运动流畅,同时不影响使用精度。

背景技术

[0002] 电影行业一直伴随着最新技术而发展。当前,电影的存储介质、制作和管理手段都与数字化技术密切相关,数字技术已经成为电影制作的必要手段。在数字电影中,占有重要位置的数字特技,使得电影特技产生了质的飞跃摄影机的运动控制技术,即与拍摄对象的运动匹配和路径再现是数字特效关键技术之一。

[0003] 由于轨迹数据的精确存储,可以实现轨迹再现,即不同拍摄环境下进行同一个运动镜头的多次拍摄,结合数字图像处理,可获得多种拍摄特效。例如,在《指环王·双塔》中的吐鲁,演员赛基斯,每场戏他都要利用摄影机运动控制系统拍摄2次。第一次拍摄赛基斯与其他演员的表演,获得吐鲁的定位和其他演员的表演,第2次拍摄为合成擦除画面而用的背景。

[0004] 上述摄影机运动控制系统中均有一个旋转平台机构以实现整体部分平行于底面的旋转,旋转平台上方加装其他功能机构模块。对于现有旋转平台机构,多为一平面上固定多节弧形导轨组成圆形轨道,弧形导轨滑块安装在圆形轨道之上,环形平台固定在弧形导轨滑块之上。弧形导轨在制造和安装时难免产生几何误差(包括圆度误差和高度误差)。当多个弧形导轨滑块同时安装在一个环形平台上时,由于弧形导轨的几何误差,多个弧形导轨滑块之间易发生相互作用,使某些旋转角度位置产生阻力,严重时环形平台无法完成360°的旋转运动。旋转平台机构的制造和调试周期较长,调试过程困难。另外,环形平台安装在多个弧形导轨滑块上,环形平台自身的刚度完全由自身材料决定,没有利用上弧形导轨的刚度,在对环形平台有刚度要求时,有刚度材料浪费的情况发生。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提出一种自适应旋转平台机构,采用弧形导轨吊装方式,即弧形导轨在上,弧形导轨滑块在下,旋转机构增加关节轴模块组。由于弧形导轨吊装在环形平台下面,所以环形平台在材料质量不变的情况下增大了结构刚度。旋转机构的容差能力增大,允许多个平台支撑模块高度上(Z轴方向) $\pm 2\text{mm}$ 的误差,允许较大的弧形导轨的制造误差以及弧形导轨拼接安装时的圆度误差,旋转运动流畅,同时不影响使用精度。

[0006] 一种自适应旋转平台机构,包括上层平台、中层支撑机构与底层基板。

[0007] 所述上层平台包括旋转平台、环形导轨与导轨滑块。其中,旋转平台下表面周向上同轴安装有环形导轨,环形导轨上安装有四个导轨滑块。

[0008] 所述底层基板与上层平台间通过平台支撑机构相连;平台支撑机构由四个支撑体构成。四个支撑体呈圆周均匀设置,且相对的两个支撑体中,一个采用实心结构,底面固定安装在底层基板上;另一个采用关节轴承结构,包括关节轴承、轴承座、关节轴与连接件;

关节轴承安装在轴承座内,关节轴安装在关节轴承内;关节轴一端与连接件固连;轴承座底面固定安装在底层基板上。

[0009] 上述四个支撑体分别与上层平台中四个导轨滑块固定连接。其中,实心结构支撑体顶面与导轨滑块底面固连;关节轴承结构的支撑体中连接件与导轨滑块底面固连;且在关节轴处水平时,关节轴轴线沿环形导轨径向设置。

[0010] 本发明的优点在于:

[0011] 1、本发明自适应旋转平台机构,在材料质量不变的情况下增大了结构刚度,旋转机构的容差能力增大,在组装过程中,允许平台支撑机构中的各支撑体高度上 $\pm 2\text{mm}$ 的误差;允许弧形导轨的制造误差以及弧形导轨安装时的圆度误差;还允许4个支撑体在圆周位置分布上的误差;保证了旋转运动的稳定流畅,同时不影响使用精度;且简化环形平台的制造和安装过程,降低时间成本;

[0012] 2、本发明自适应旋转平台机构,通过弧形轨道倒装方式,增大上层平台结构刚度;同时,采用具有调心功能的其他轴承相比,承载能力更大;进而使上层平台可以承载较重载荷且不发生变形;且关节轴承调心角度范围广;

[0013] 3、本发明自适应旋转平台机构,旋转平台的运动规律由环形导轨和平台支撑机构决定,固环形旋转平台无论转动几周,每周的运动轨迹都是一致的,运动稳定性好;且可通过实际检测技术检测出各个角度时环形平台的圆度误差和高度误差,通过这个检测数据,可修正运动控制时的计算公式,得到高精度运动控制。

附图说明

[0014] 图1为本发明自适应旋转平台机构整体结构示意图;

[0015] 图2为本发明自适应旋转平台机构环形导轨与导轨滑块安装位置示意图;

[0016] 图3为本发明自适应旋转平台机构整体结构侧视示意图;

[0017] 图4为本发明自适应旋转平台机构中工字钢结构的支撑体示意图;

[0018] 图5为本发明自适应旋转平台机构中关节轴承结构的支撑体示意图。

[0019] 图中:

[0020] 1- 上层平台 2- 中层支撑机构 3- 底层基板

[0021] 101- 旋转平台 102- 环形齿条 103- 环形导轨

[0022] 104- 导轨滑块 201- 支撑体 201a- 工字钢

[0023] 201b- 加强筋 201c- 关节轴承 201d- 轴承座

[0024] 201e- 关节轴 201f- 连接件

具体实施方式

[0025] 本发明自适应旋转平台机构包括上层平台1、中层支撑机构2与底层基板3,如图1、图2、图3所示。

[0026] 所述上层平台1包括旋转平台101、环形齿条102、环形导轨103与导轨滑块104。其中,旋转平台101为环形板状结构;旋转平台101上表面,位于旋转平台101内圆周周向上设计有台阶安装面;环形齿条102与台阶安装面配合固定,使环形齿条102的齿朝向旋转平台101内侧,由驱动电机通过齿轮与环形齿条102配合实现旋转平台101的转动;且将环

形齿条 102 顶面低于旋转平台 101 上表面,避免旋转平台上的功能机构模块安装后阻碍环形齿条的转动。旋转平台 101 下表面周向上同轴安装有环形导轨 103,环形导轨 103 上安装有四个导轨滑块 104,环形导轨 103 采用滚珠导轨,通过滚动导引实现四个导轨滑块 104 在环形导轨 103 上自由滑动。上述环形轨道 103 由采用 n 根弧形导轨拼接而成, $n \geq 4$,便于加工安装;本发明中采用六根弧形导轨进行拼接,每根弧形导轨的圆心角为 60° ;同时还在旋转平台 101 底面上设计有一周环形凸台,通过将弧形导轨与环形凸台配合,通过环形凸台实现六根弧形导轨拼接后形成的环形导轨 103 与旋转平台 101 的同心度。

[0027] 所述底层基板 3 同样采用环形板状结构;底层基板 3 与上层平台 101 间通过平台支撑机构 2 相连。具体方式为:平台支撑机构 2 由四个支撑体 201 构成;四个支撑体 201 呈圆周均匀设置,即相邻两支撑体 201 间隔 90° ;且相对的两个支撑体 201 中,一个采用实心支撑体,用来保证上层平台 1 的支撑强度和刚度。实心支撑体可选用工字钢 201a,底面固定安装在底层基板 3 上;且位于工字钢 201a 两侧,顶面与底面之间具有加强筋 201b,如图 4 所示,通过加强筋 201b 加强工字钢 201a 整体结构强度。另一个采用关节轴承结构,实现上层平台 1 运动过程中的安装和制造误差的自动调节,包括关节轴承 201c、轴承座 201d、关节轴 201e 与连接件 201f,如图 5 所示;其中,关节轴承 201c 安装在轴承座 201d 内,轴承座 201d 底面固定安装在底层基板 3 上;关节轴 201e 安装在关节轴承 201c 内,通过关节轴承 201c 实现关节轴 201e 沿自身轴向的移动以及径向上的摆动。关节轴 201e 一端通过过盈配合与 L 型连接件 201f 的竖直侧面固定,L 型连接件 201f 的水平侧面位于轴承座 201d 上方。

[0028] 上述 4 个支撑体 201 分别与上层平台 1 中四个导轨滑块 104 固定连接,具体为:工字钢结构的支撑体 201 中工字钢 201a 顶面与导轨滑块 104 底面固连。关节轴承结构的支撑体 201 中 L 型连接件 201f 的水平侧面与导轨滑块 104 底面固连,且在关节轴处水平时,关节轴 201e 轴线沿环形导轨径向设置。

[0029] 本发明自适应旋转平台机构在使用时,底层基板 3 固定不动,通过电机驱动环形齿条 102,带动上层平台 1 整体进行旋转运动;在摄像机运动控制系统中,可将其他功能机构模块预先安装在旋转平台 101 上,再将功能机构模块与旋转平台作为一个整体组件安装在直线运动平台上。

[0030] 本发明自适应旋转平台机构在组装过程中若存在安装误差,如:各支撑体 201 高度上(空间坐标系 Z 轴方向) $\pm 2\text{mm}$ 的误差;或环形导轨 103 的制造误差、或环形导轨 103 安装时的圆度误差,或 4 个支撑体在圆周位置分布上的误差;则在上层平台 1 转动过程中,通过两个关节轴承结构支撑体 201 中关节轴 201e 的轴向移动与调心运动,实现对上层平台 1 径向位置以及倾斜度的自适应调整,可保持上层平台 1 的旋转运动稳定流畅,同时不影响使用精度。

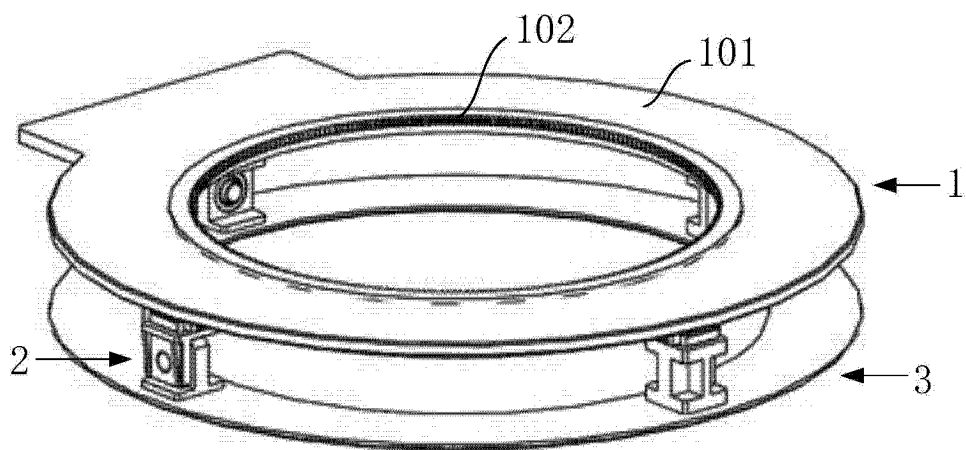


图 1

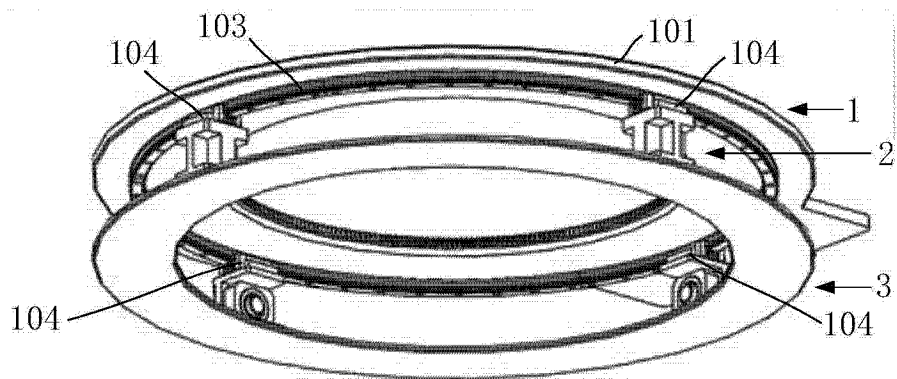


图 2

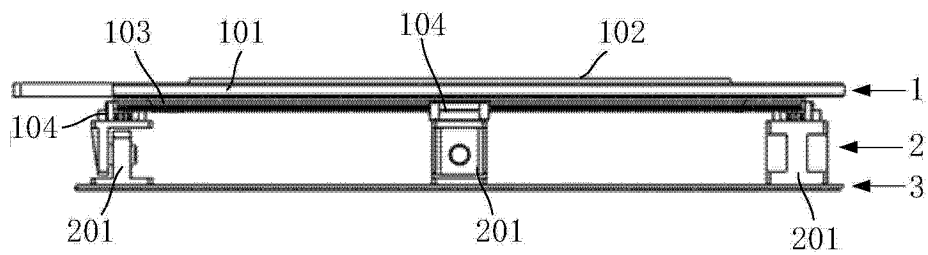


图 3

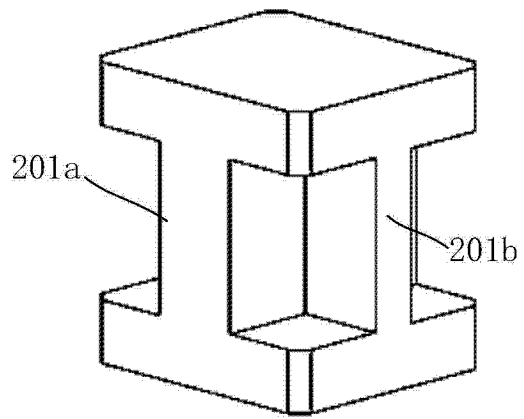


图 4

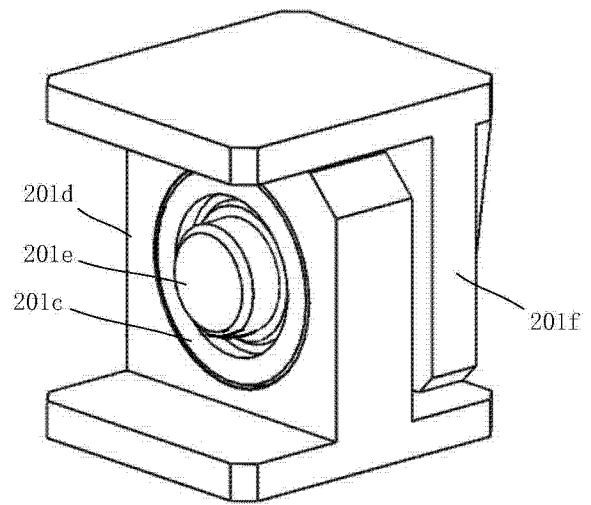


图 5